

新疆塔西南缘多金属矿带铅同位素特征及其意义*

沈能平¹, 游富华^{1,2}, 张正伟¹, 彭建堂¹, 朱笑青¹, 肖加飞¹

(1 中国科学院 地球化学研究所 矿床地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002; 2 中国科学院研究生院, 北京 100049)

新疆塔西南缘铅、锌、铜等多金属矿带在构造上位于塔里木盆地西南缘和西昆仑造山带结合部位的碳酸盐岩分布区, 总体呈 NNW-SSE 向展布 (图 1)。目前在这个长约 100 km, 宽仅 10 km 的范围内, 发现了 40 余个以铅锌为主的矿床 (点)、矿化点, 均赋存于晚古生代 (泥盆纪、石炭纪) 地层中。它是中国目前最具找矿前景的成矿带之一, 近十多年来受到众多地学工作者的广泛关注。但由于其所处区域偏远, 野外调研难度较大, 且年工作时间短, 致使其整体研究程度至今仍很低。关于其矿床成因类型, 主要有岩浆期后热液型、MVT 型、SEDEX 型、沉积-改造成因等。由于不同成因类型的矿床其成矿物质来源有很大的不同, 因此判别成矿物质来源 (尤其是与成矿关系密切相关的金属元素) 是阐述该问题的关键之一, 而铅同位素组成被认为是示踪这类物质来源最直接、最有效的方法之一。2007~2009 年间, 我们对塔西南缘多金属矿带北起铁克里克铅铜矿床, 南至托库孜阿特铅锌矿床之间广大地区进行了野外地质调查和综合研究。本文选择该矿带铁克里克、塔木、阿巴列克、卡兰古等代表性矿床中硫化物单矿物 (方铅矿、黄铜矿、黄铁矿) 为研究对象, 以期通过测定其铅同位素组成, 来揭示该矿带的铅同位素地球化学特征和矿石中铅的来源, 以便进一步阐述其成矿物质来源, 深化对其矿床成因的认识。

本次工作共得到 66 件硫化物 (50 件方铅矿、15 件黄铜矿、1 件黄铁矿) 单矿物样品的铅同位素组成, 并结合前人所获相关工作成果, 综合研究后主要取得了以下 3 点认识:

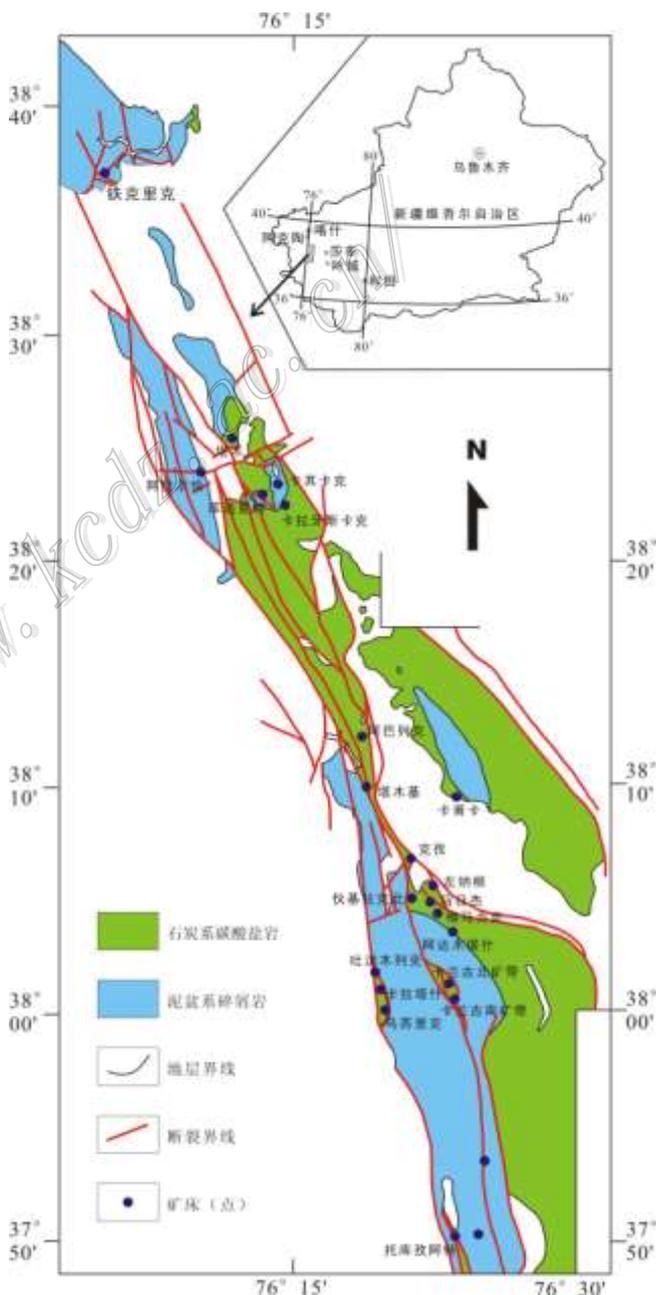


图 1 塔西南缘区域地质简图

*本文得到“十一五”国家科技支撑计划重点项目(2006BAB07B04-04)、中国科学院创新项目(KZCX2-YW-107-6)、国家自然科学基金(40903021)、矿床地球化学国家重点实验室自主研究课题的联合资助

第一作者简介 沈能平, 男, 1979 年生, 博士, 矿床地球化学专业, 主要从事热液矿床成矿理论研究。Email: shennengping@mails.gyig.ac.cn

(1) 该矿带方铅矿、黄铜矿、闪锌矿、黄铁矿四种硫化物样品的铅同位素组成变化范围很小，但方铅矿样品与黄铜矿样品的铅同位素特征存在一些较明显的差异，如前者的铅同位素组成和一些相关特征值（如 $\Delta\beta$ 与 $\Delta\gamma$ ）之间具明显线性正相关关系（图 2）。它们的铅同位素特征表明，方铅矿中的铅（可能也包括闪锌矿和黄铁矿）主要来源于赋矿围岩和下伏基底；而黄铜矿中的铅主要由基底提供。

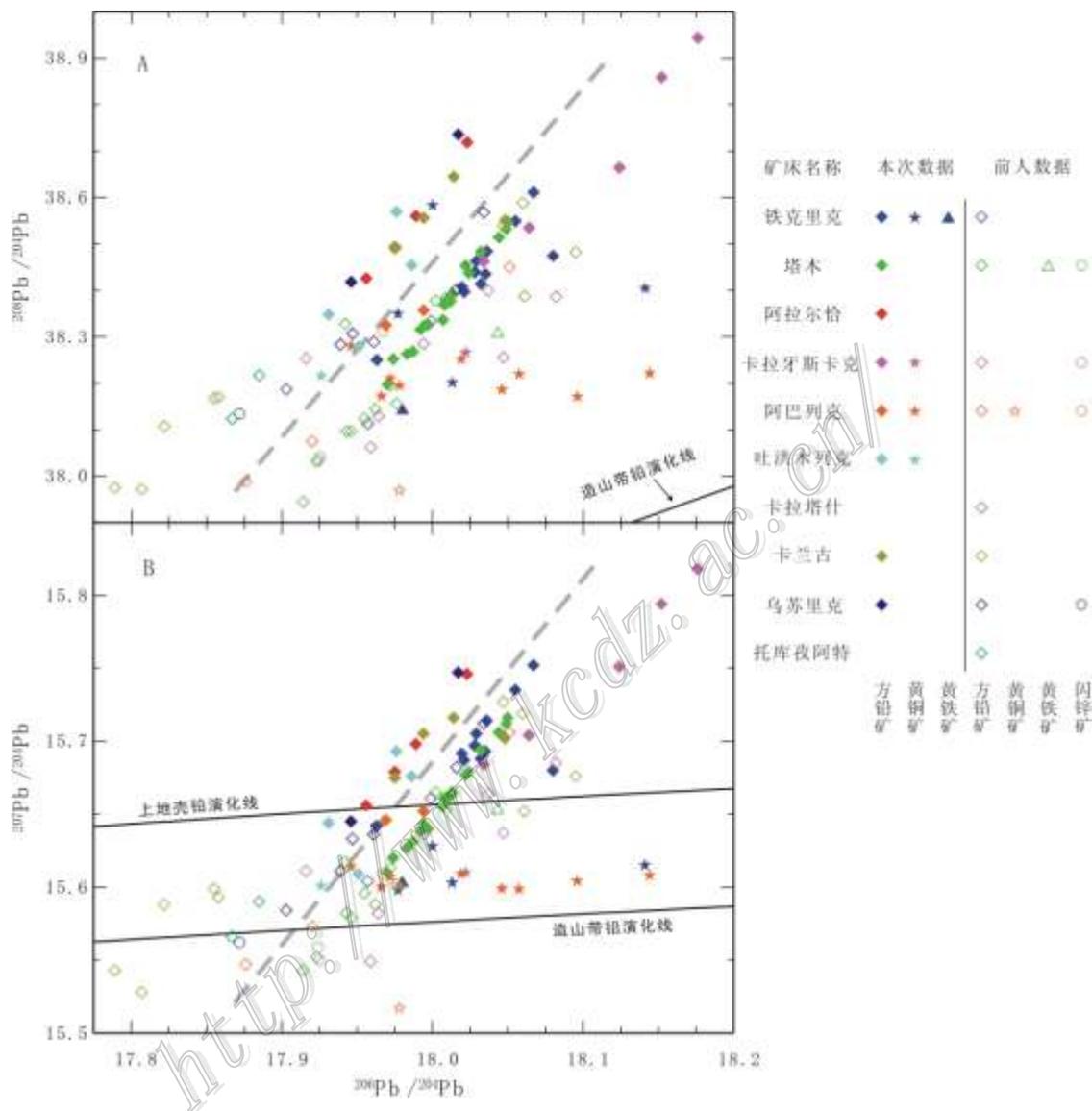


图 2 塔西南缘多金属矿带铅锌铜矿床硫化物铅同位素组成分布图

(2) 该矿带内 112 件硫化物样品铅的单阶段模式年龄（369.0~615.5 Ma，平均 (517.1 ± 47.3) Ma）均明显大于该矿带内铅、锌、铜等矿产的赋矿地层（ D_2k 、 D_3q 、 C_1k 、 C_1h ）年龄，故不能指示铅、锌、铜等元素成矿作用发生时限；同时方铅矿样品铅同位素组成之间的线性正相关关系也不具有单阶段和两阶段 Pb-Pb 等时线意义。

(3) 该矿带内各代表性矿床硫化物铅同位素组成特征与显著地富 U、Th 的密西西比型铅差异明显，从而至少从矿石铅同位素角度指示这些矿床的成因类型不属于 MVT 型。